

ABRIDGED TRANSLATION

Utility Model Registration number : 2573118

Date of registration : Mar. 13, 1998

Application number : 04-3472 Applicant : Kokusan Denki Co., Ltd

Date of filing : Feb. 3, 1992 Creator of device : Yutaka INABA

Publication number: 05-64437 Creator of device : Narutoshi AOKI

Date of publication : Aug. 27, 1993 Creator of device : Yoshinobu ARAKAWA

Title: FUEL INJECTION APPARATUS FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Abridged translation

[Claim 1]

A fuel injection apparatus for an internal combustion engine, comprising: an injector which injects fuel while a drive current is given from a main power source circuit to said injector; a switching circuit which is provided so as to turn on/off said drive current given from said main power source circuit to said injector and is conducted while a trigger signal is given in order to supply said drive current to said injector; a switch control circuit which provides a trigger signal having a predetermined time width to said switching circuit when a fuel injection command signal is given; and a control power circuit which provides a power source voltage to a power source terminal of said switch control circuit; said switch control circuit being capable of an operation when the power source voltage of more than a predetermined operational level is given to said power source terminal and generating said trigger signal while said fuel injection command

signal is given,

wherein said main power source circuit comprises a circuit using a generation coil for a main power source, which is provided in a generator driven by said internal combustion engine, as a power source, and

wherein said control power source circuit comprises a circuit using a generation coil for a control power source which is provided, in said generator, separately from said generation coil for the main power source.

[Claim 2]

A fuel injection apparatus for an internal combustion engine according to Claim 1, wherein said control power source circuit comprises a capacitor charged by said generation coil for the control power source and supplies said power source voltage of more than the predetermined operational level to said switch control circuit by a charging voltage of said capacitor when an output of said generation coil for the control power source is lowered.

[Claim 3]

A fuel injection apparatus for an internal combustion engine according to Claim 1, wherein said control power source circuit comprises a battery to which an output of said generation coil for the control power source is applied and supplies said power source voltage of more than the predetermined operational level from said battery to said switch control circuit when an output of said generation coil for the control power source is lowered.

[Reference numerals]

1...main power source circuit, 103...generating coil for main power source circuit, 104...rectifier, 105...fixed voltage circuit, 2...injector, 2a...exciting coil, 3...switching circuit, 4...switch control circuit, 5...control power source circuit, 501...fixed voltage circuit, 502...generating coil for control power source, 503...rectifier, 504...capacitor, 505...battery.

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
F 0 2 D 41/20	3 2 5	F 0 2 D 41/20 3 2 5
45/00	3 9 5	45/00 3 9 5 Z
F 0 2 M 51/06		F 0 2 M 51/06 M

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 実願平4-3472
(22) 出願日 平成4年(1992) 2月3日
(65) 公開番号 実開平5-64437
(43) 公開日 平成5年(1993) 8月27日
審査請求日 平成7年(1995) 3月16日

(73) 実用新案権者 000001340
国産電機株式会社
静岡県沼津市大岡3744番地
(72) 考案者 稲葉 豊
静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株
式会社内
(72) 考案者 青木 成年
静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株
式会社内
(72) 考案者 荒川 祥伸
静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株
式会社内
(74) 代理人 弁理士 松本 英俊 (外1名)

審査官 林 直生樹

最終頁に続く

(54) 【考案の名称】 内燃機関用燃料噴射装置

1

(57) 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 主電源回路から駆動電流が与えられている間燃料を噴射するインジェクタと、前記主電源回路からインジェクタに供給される駆動電流をオンオフするように設けられていてトリガ信号が与えられている間導通して前記インジェクタに駆動電流を供給するスイッチング回路と、燃料噴射指令信号が与えられたときに前記スイッチング回路に所定の時間幅のトリガ信号を与えるスイッチ制御回路と、前記スイッチ制御回路の電源端子に電源電圧を与える制御電源回路とを備えてなり、前記スイッチ制御回路は電源端子に所定の動作可能レベル以上の電源電圧が与えられているときに動作可能となって前記燃料噴射指令信号が与えられている間前記トリガ信号を発生する内燃機関用燃料噴射装置において、前記主電源回路は内燃機関により駆動される発電機内に

2

設けられた主電源用発電コイルを電源とする回路からなり、前記制御電源回路は、前記発電機内に前記主電源用発電コイルとは別個に設けられた制御電源用発電コイルを電源とする回路からなっていることを特徴とする内燃機関用燃料噴射装置。

【請求項2】 前記制御電源回路は前記制御電源用発電コイルにより充電されるコンデンサを備えていて、前記制御電源用発電コイルの出力の低下時に該コンデンサの充電電圧により前記スイッチ制御回路に前記動作可能レベル以上の電源電圧を供給する請求項1に記載の内燃機関用燃料噴射装置。

【請求項3】 前記制御電源回路は前記制御電源用発電コイルの出力が印加される電池を備えていて、前記制御電源用発電コイルの出力の低下時に該電池から前記スイ

10

ッチ制御回路に前記動作可能レベル以上の電源電圧を供給する請求項1に記載の内燃機関用燃料噴射装置。

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本考案は、内燃機関に燃料を供給する燃料噴射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の内燃機関においては、燃料の供給を正確に制御するために、駆動電流が与えられている間ニードルバルブが開いて燃料を噴射するインジェクタと、該インジェクタを制御する回路とからなる燃料噴射装置が用いられている。

【0003】図4は従来の燃料噴射装置の電気的な構成の一例を示したもので、同図において1は主電源回路、2は励磁コイル2aを備えて該励磁コイルに主電源回路1から駆動電流が与えられている間燃料を噴射するインジェクタ、3は主電源回路1からインジェクタ2の励磁コイルに供給する駆動電流をオンオフするように設けられていてトリガ信号Viが与えられている間導通してインジェクタ2に駆動電流を供給するスイッチング回路、4は燃料噴射指令信号Viが与えられたときにスイッチング回路3にトリガ信号Viを与えるスイッチ制御回路、5はスイッチ制御回路4の電源端子4aに電源電圧を与える制御電源回路である。スイッチ制御回路4は電源端子4aに所定の動作可能レベルVo以上の電源電圧が与えられているときに動作可能となって所定の時間幅のトリガ信号Viを発生する。

【0004】この従来の燃料噴射装置では、主電源回路1がバッテリー101とダイオード102とからなり、制御電源回路5は、主電源回路1を電源とする定電圧回路501からなっている。定電圧回路501はツェナーダイオード等の定電圧素子を用いて出力電圧を一定値に制限する回路からなっていて、主電源回路1の出力電圧が設定値以上ある場合には該設定値に等しい一定の電圧を出力し、主電源回路1の出力電圧が設定値未満になったときには主電源回路1の出力電圧に等しい電圧を出力する。この定電圧回路は回路素子を過電圧から保護するために設けられている。

【0005】スイッチ制御回路4は噴射指令信号Vi（例えばパルス状または矩形波状の信号）が与えられたときにスイッチング回路3に所定の時間幅のトリガ信号を与え、スイッチング回路3は該トリガ信号が与えられている間閉じてインジェクタ2に駆動電流を流す。インジェクタ2は駆動電流が流れている間ニードルバルブを開いて機関の燃料噴射空間（例えば吸気マニホールド内）に燃料を噴射する。従って機関への燃料の供給量はトリガ信号Viの時間幅により決まる。スイッチ制御回路4は、機関を最適な状態で動作させるべく、回転速度、温度等の種々の条件に応じてこのトリガ信号の時間幅を制御する。

【0006】上記の燃料噴射装置においては、主電源回路1がバッテリーを電源としているため、バッテリーの電圧が十分ある限り、インジェクタ2の励磁コイル2aに印加される電圧VA（図5参照）は機関の回転数の如何に係わらずほぼ一定であり、制御電源回路5からスイッチ制御回路4の電源端子に与えられる電源電圧VBも図5に示すように一定（ $>V_0$ ）である。

【0007】そのため、スイッチ制御回路4は燃料噴射指令信号Viが与えられたときに所定の時間幅taのトリガ信号Viをスイッチ回路3に与えてインジェクタ2を駆動する。図5においてt1はインジェクタのバルブを開いて燃料の噴射を開始すべき時刻（噴射指令信号Viが与えられる時刻）を示し、t2はインジェクタのバルブが閉じて燃料の噴射を停止する時刻を示している。

【0008】上記のように、バッテリーを電源とする場合には、機関の回転数の如何にかかわらず所定の時間幅のトリガ信号Viをスイッチング回路3に与えることができるため、機関への燃料の供給を支障なく行わせることができる。

【0009】ところが最近、船外機等のバッテリーを搭載していない装置に用いる内燃機関にも燃料噴射装置を適用することが要望されるようになっており、その場合、内燃機関に取付けられている交流発電機を電源とすることが検討されている。

【0010】図4に示した燃料噴射装置の構成を交流発電機を電源とするように変更すると、図6のようになる。図6において102はダイオード、103は内燃機関に取付けられた磁石式交流発電機内に設けられた発電コイル、104は発電機コイル103の出力を整流して直流に変換する整流器、105は整流器104の出力電圧を一定の電圧以下に制限する定電圧回路であり、ダイオード102、発電コイル103、整流器104及び定電圧回路105により主電源回路1が構成されている。その他の点は図4に示したものと同様である。

【0011】

【考案が解決しようとする課題】図6に示した燃料噴射装置においては、インジェクタ2のインピーダンスが相対的に低いため、スイッチング回路3が導通してインジェクタ2に駆動電流が流れ始めると主電源回路1の出力端子間（インジェクタ2とスイッチング回路3との直列回路の両端）の電圧が大幅に低下し、これに伴って制御電源回路5に与えられる電圧及びスイッチ制御回路4の電源端子4aに与えられる電圧が低下する。機関の回転速度が十分に高く、発電コイル103の出力が十分にある場合には、図7に示すように定電圧回路105からほぼ一定の電圧VAを出力させることができ、また定電圧回路501からスイッチ制御回路4の動作可能レベルVo以上のほぼ一定の電圧VBを出力させることができるため、図4に示した従来の装置の場合と同様に、燃料の供給を支障なく行わせることができる。

5

【0012】しかしながら、機関の回転数が低く、発電コイル103の出力が低い場合には、噴射指令信号Viが与えられたときにスイッチ制御回路4がスイッチング回路3にトリガ信号Viを与えて該スイッチング回路3を導通させると、図8に示すように主電源回路1の負荷電流の増大に伴って主電源回路1の出力VAが落ち込み、制御電源回路5の出力電圧VBも低下する。従って噴射指令信号Viが与えられた後、燃料の噴射を停止すべき時刻t2よりも相当に前の時刻t3で制御電源回路5の出力電圧VBがスイッチ制御回路4の動作可能レベルVoを下回ることがあり、このときトリガ信号Viの時間幅tbは図8に破線で示した本来のトリガ信号の時間幅よりも大幅に狭くなる。このような状態になると燃料の噴射を停止すべき時刻t2よりも相当に前の時刻t3でトリガ信号Viの供給が停止してスイッチング回路3が遮断状態になり、これによりインジェクタ2が燃料の噴射を停止するため、燃料の噴射時間が必要な時間taよりも相当に短い時間tb(??ta)に制限されることになる。そのため、機関に供給される燃料の量が不足し、機関の低速時の動作、特に始動時の動作が不安定になるという問題が生じる。

【0013】本考案の目的は、機関により駆動される交流発電機を電源として、しかも低速時に機関に供給される燃料が不足するのを防止できるようにした内燃機関用燃料噴射装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本考案は、主電源回路から駆動電流が与えられている間燃料を噴射するインジェクタと、主電源回路からインジェクタに供給する駆動電流をオンオフするように設けられていてトリガ信号が与えられている間導通してインジェクタに駆動電流を供給するスイッチング回路と、燃料噴射指令信号が与えられたときにスイッチング回路にトリガ信号を与えるスイッチ制御回路と、スイッチ制御回路の電源端子に電源電圧を与える制御電源回路とを備えていて、スイッチ制御回路は電源端子に所定の動作レベル以上の電源電圧が与えられているときに動作可能となって所定の時間幅のトリガ信号を発生する内燃機関用燃料噴射装置に係わるものである。

【0015】本考案においては、主電源回路が、内燃機関により駆動される発電機内に設けられた主電源用発電コイルを電源とする回路からなっている。また制御電源回路は、上記発電機内に主電源用発電コイルとは別個に設けられた制御電源用発電コイルを電源とする回路からなっている。

【0016】本考案においてはまた、上記制御電源回路に、制御電源用発電コイルの出力により充電されるコンデンサを更に設けて、制御電源用発電コイルの出力の低下時(機関の低速時)に該コンデンサの充電電圧により

6

給するようにしてもよい。

【0017】また上記制御電源回路に制御電源用発電コイルの出力が印加される電池を設けて、制御電源用発電コイルの出力の低下時に該電池からスイッチ制御回路に動作可能レベル以上の電源電圧を供給するようにすることもできる。

【0018】

【作用】上記のように、内燃機関により駆動される発電機内に、主電源用発電コイルと別個に制御電源用発電コイルを設けて、該制御電源用発電コイルを電源とするように制御電源回路を構成すると、制御電源用発電コイルとして十分に巻数が多いものを用いることにより、機関の低速時においてもインジェクタを動作させることができ、低速時に機関への燃料の供給量が不足するのを防ぐことができる。

【0019】

【実施例】以下添付図面を参照して本考案の実施例を詳細に説明する。

【0020】図1は本考案の実施例を示したもので、同図において1は内燃機関により駆動される磁石式交流発電機内に設けられた主電源用発電コイル103と、整流器104と、定電圧回路105と、ダイオード102とからなる主電源回路、2はインジェクタ、3はインジェクタの励磁コイル2aに直列に接続されたスイッチング回路、4はパルス状または矩形波状の燃料噴射指令信号Viが与えられたときにスイッチング回路3に所定の時間幅のトリガ信号を与えるスイッチ制御回路、5はスイッチ制御回路4の電源端子4aに電源電圧を与える制御電源回路である。

【0021】本実施例においては、上記磁石発電機内に発電コイル103とは別個に制御電源用発電コイル502が設けられ、この発電コイル502の出力が整流器503に入力されている。整流器503の出力電圧が定電圧回路501を通してスイッチ制御回路4の電源端子4aに印加されている。またこの実施例では、整流器503の両端にコンデンサ504が接続され、発電コイル502の出力でコンデンサ504が充電されるようになっている。発電コイル502は、機関の低速時にもスイッチ制御回路4の動作可能レベル以上の電圧を出力するように、その巻数が十分多く設定されている。

【0022】本実施例において、定電圧回路105は、整流器104の出力電圧が設定値以下のときに整流器104の出力電圧に等しい電圧を出力し、整流器104の出力電圧が設定値以上あるときに該設定値に等しい電圧を出力する。

【0023】また定電圧回路501は、コンデンサ504の両端の電圧が設定値以上あるときに該設定値に等しい電圧を出力し、コンデンサ504の両端の電圧が設定値未満になったときには該コンデンサ504の両端の電圧に等しい電圧を出力する。本実施例において、機関の

10

20

30

40

50

7

回転速度がある程度以上高く、発電コイル103の出力電圧が十分高い場合には、制御電源回路5は当然図7に示した例と同様にスイッチ制御回路4の動作可能レベル V_0 よりも高い一定の電圧 V_B を出力する。このときスイッチング回路3へのトリガ信号の供給は支障なく行われ、インジェクタ2はトリガ信号 V_i により指定された噴射時間 t_a の間支障なく動作する。機関の回転数が低く、発電コイル103の出力が不足する場合に、時刻 t_1 で噴射指令信号 V_i が与えられてスイッチ制御回路4からスイッチング回路3にトリガ信号 V_i が与えられると、インジェクタ2に電流が流れ始めるため、発電コイル103の出力が低下し始め、これにより図2に示したように主電源回路1の出力電圧 V_A が低下していくが、本考案では制御電源回路5が発電コイル103とは別個の発電コイル502を電源としているため、制御電源回路5の出力電圧は動作可能レベル V_0 よりも高いほぼ一定の電圧 V_B を保持する。このように、本実施例においては、機関の低速時にも制御電源回路5が動作可能レベル以上の電圧を発生し続けるため、スイッチ制御回路4は時刻 t_1 で噴射指令信号が与えられた後、本来の噴射終了時刻 t_2 までスイッチング回路3にトリガ信号 V_i を与え、インジェクタを正常に動作させて、機関に燃料を供給する。

【0024】また上記実施例のように、制御電源回路5にコンデンサ504を設けた場合には、制御電源用発電コイル502の出力を該コンデンサ504に蓄えることができるため、機関の運転中何等かの原因で機関の回転速度が大幅に低下して発電コイル502の出力が落ち込んだ場合に、コンデンサ504の両端の電圧でスイッチ制御回路4に動作可能レベル V_0 以上の電源電圧を与えることができる。従って機関の速度が大幅に低下した場合でもインジェクタが動作する時間が短くなって、燃料の供給量が不足するのを防ぐことができる。

【0025】上記のように、本考案によれば、燃料噴射装置の電源として機関により駆動される発電機を用いて、しかも機関の低速時の動作を安定に行わせることができ、バッテリーが搭載されていない装置の内燃機関に対する燃料噴射装置の適用を可能にすることができる。

【0026】上記の実施例では、整流器503の出力端にコンデンサ504を接続して電荷を蓄えるようにしたが、図3に示したように、整流器503の出力端に充電可能な電池505を接続して、発電コイル502の出力で該電池を充電するようにしてもよい。この場合、発電コイル502の出力の如何にかかわらずスイッチ制御回路4に動作可能レベル以上の電源電圧を供給できるため、機関の低速時にもインジェクタを支障なく動作させることができる。

【0027】尚図3の実施例で用いる電池505はニッケルカドミウム電池のような小形の電池でよいので、バッテリーを搭載していない装置にも容易に適用できる。場

8

合によっては電池505として使い捨ての乾電池を用いることもできる。

【0028】上記の実施例では、定電圧回路105及び501を設けているが、回路素子が十分な耐圧を有している場合には、この定電圧回路を省略することもできる。

【0029】また上記の実施例では、主電源回路1として直流電源回路を用いているが、燃料の噴射時間が全回転速度領域で発電コイル103の交流出力の半波(1/2サイクル)の期間以下で、しかもスイッチング回路3が逆電圧に耐え得る単方向性のスイッチング素子からなっている場合(例えばNPNトランジスタをスイッチング素子としている場合において該トランジスタのベースエミッタ間が発電コイルから出力される交流電圧の負方向電圧に耐え得る場合)には、整流器104を省略して発電コイル103のみにより主電源回路1を構成することができる。

【0030】また上記の実施例では、内燃機関により駆動される発電機として交流発電機を用いているが、該発電機として直流発電機を用いて、該直流発電機内に主電源用発電コイルと制御電源用発電コイルとを設けるようにしてもよい。

【0031】図1の実施例において、発電コイル502が機関の低速時にもスイッチ制御回路の動作可能レベル以上の出力電圧を発生するようにしておけば、コンデンサ504は必ずしも必要ではなく、該コンデンサ504を省略することもできる。

【0032】

【考案の効果】以上のように、本考案によれば、内燃機関により駆動される発電機内に主電源用発電コイルと別個に制御電源用発電コイルを設けて、該制御電源用発電コイルを電源として制御電源回路を構成するようにしたので、制御電源用発電コイルとして十分に巻数が多いものを用いることにより、機関の低速時においてもインジェクタを動作させることができ、低速時に機関への燃料の供給量が不足するのを防ぐことができる。従って本考案によれば、バッテリーが搭載されていない装置に用いられる内燃機関への燃料噴射装置の適用を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の実施例の電氣的な構成を示した回路図である。

【図2】機関の低速時における図1の各部の電圧波形を概略的に示した波形図である。

【図3】本考案の他の実施例の電氣的な構成を示した回路図である。

【図4】従来の燃料噴射装置の電氣的な構成を示した回路図である。

【図5】図4の各部の電圧波形を示した波形図である。

【図6】図4の燃料噴射装置においてバッテリーを発電機

10

20

30

40

50

9

で置き換えた場合の構成を示した回路図である。

【図7】機関の高速時における図6の各部の電圧波形を示した波形図である。

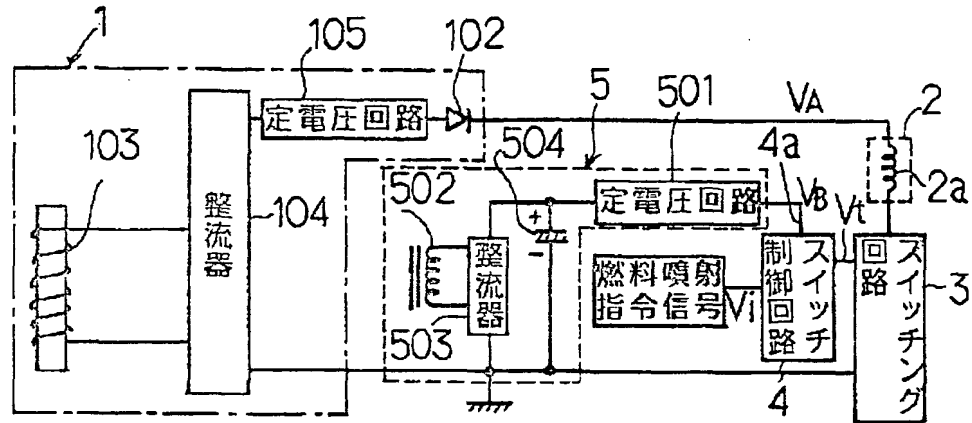
【図8】機関の低速時における図6の各部の電圧波形を示した波形図である。

【符号の説明】

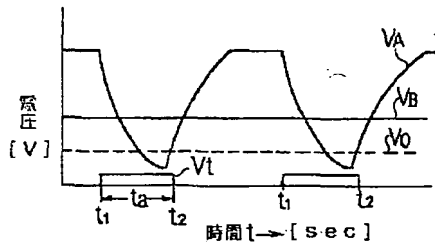
10

1…主電源回路、103…主電源用発電コイル、104…整流器、105…定電圧回路、2…インジェクタ、3…スイッチング回路、4…スイッチ制御回路、5…制御電源回路、501…定電圧回路、502…制御電源用発電コイル、503…整流器、504…コンデンサ、505…電池。

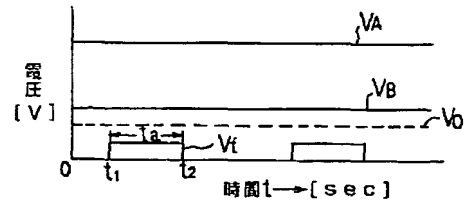
【図1】



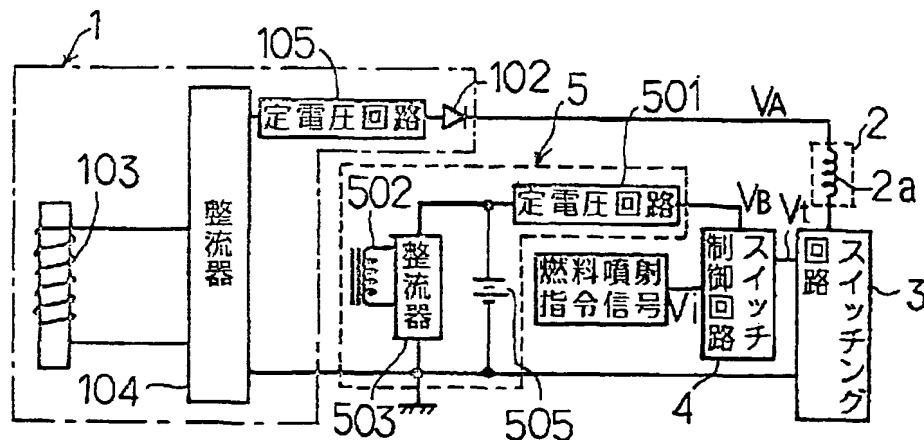
【図2】



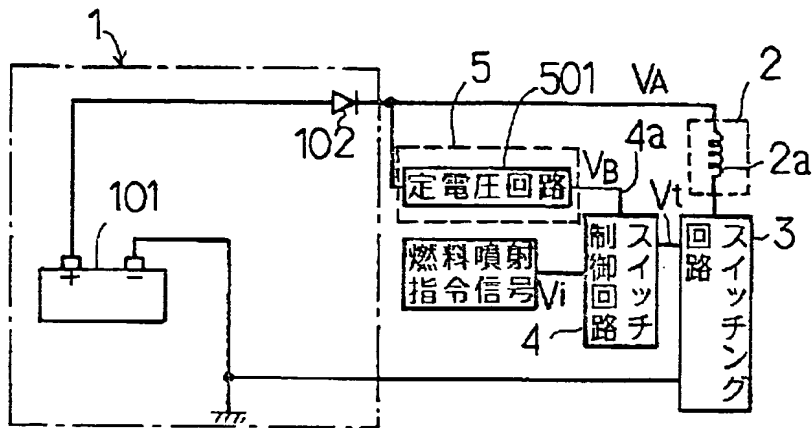
【図5】



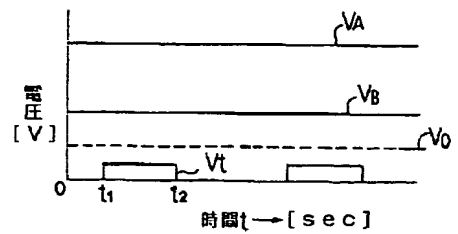
【図3】



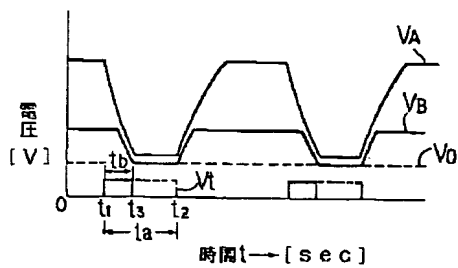
【図 4】



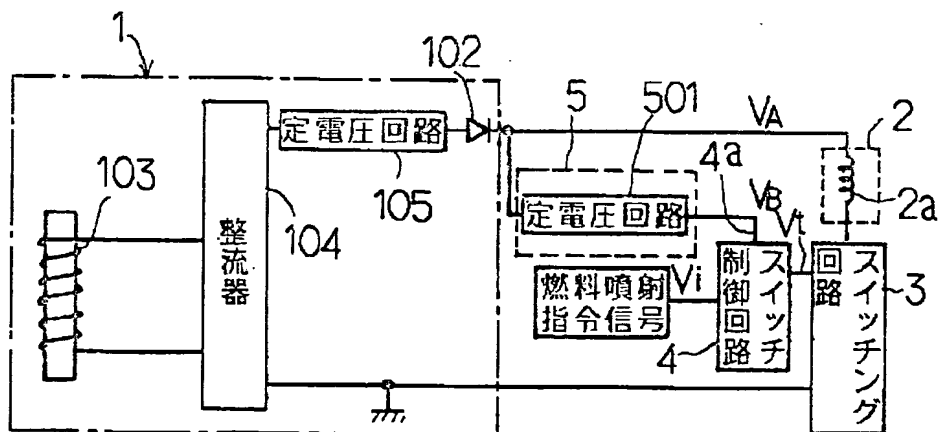
【図 7】



【図 8】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 考案者 遠藤 常昭
静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株
式会社内

(72) 考案者 薩川 龍次
静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株
式会社内

(56)参考文献 特開 昭61-132734 (J P, A)
実開 昭56-43434 (J P, U)
実開 昭61-105736 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B名)

F02D 41/00 - 41/40

F02D 45/00 301 - 395